

RANCANG BANGUN *WHEEL SPEED TRANSDUCER*
PADA *ANTISKID SYSTEM*



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

Mahyudin

061930322843

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN *WHEEL SPEED TRANSDUCER*
PADA *ANTISKID SYSTEM*



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :
Mahyudin
061930322843

Menyetujui,

Pembimbing I

Evelina, S.T., M.Kom.
NIP. 196411131989032001

Pembimbing II

Sabilal Rasvad, S.T., M.Kom.
NIP. 197409022005011003

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Iskandar Luthfi, M.T
NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi
Teknik Elektronika

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom
NIP. 197612132000032001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan laporan akhir tepat pada waktunya. Laporan akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“Rancang Bangun Wheel Speed Transducer pada Antiskid System”**.

Kelancaran pembuatan alat dan penulisan laporan akhir ini tidak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Mulai dari tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesainya alat dan laporan akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1. Ibu Evelina, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I**
- 2. Bapak Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II**

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., sebagai Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M. Kom., selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Muhammad Nawawi, S.T., M.T., selaku Koordinator Kelas kerja sama EA.
6. Bapak Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku manager kelas kerja sama EA.

7. Seluruh Dosen, Staff, dan Instruktur pada Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Orang tua dan saudara di rumah yang telah memberikan segala doa dan dukungan baik moral maupun materil selama proses perkuliahan.
9. Teman-teman kelas kerja sama GMF AeroAsia Tbk.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan serta kekeliruan baik mengenai isi laporan maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, Juli 2022

Mahyudin

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu.”

– Umar Bin Khattab

Laporan akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT. yang telah memberikan nikmat Islam, Iman dan Kesempatan sehingga saya dapat menyelesaikan laporan akhir ini serta Nabi Muhammad SAW. Yang telah menjadi teladan bagi seluruh umat manusia.
- ❖ Ibu yang selalu memberi dukungan baik materil maupun moril serta doa restu yang tiada tara dan tak terputus dan Ayah yang memandang anaknya dengan bahagia di Surga-Nya.
- ❖ Saudara kandung dan keluarga besar yang selalu memberi dukungan dan doa dorongan untuk menyelesaikan pendidikan.
- ❖ Dosen pembimbing LA Ibu Evelina, S.T., M.Kom. dan Bapak Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom. yang telah membimbing dan banyak membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini serta seluruh keluarga besar Dosen, Staff dan Instruktur Jurusan Teknik Elektro.
- ❖ Teman-teman seperjuangan kelas kerja sama PT GMF AeroAsia Tbk 2019 kelas 6 EE Politeknik Negeri Sriwijaya.
- ❖ Oza, Ipat, dan Oetih, sahabat yang selalu menghadirkan gelak tawa dalam suka maupun duka.
- ❖ Apek, Irun, Rama dan Zam, rekan yang selalu siap membantu dalam keadaan apapun.
- ❖ Almamater biru muda kebanggaan Politeknik Negeri Sriwijaya.
- ❖ Seluruh umat manusia yang telah merasakan manis dan pahitnya semesta.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *WHEEL SPEED TRANSDUCER* PADA *ANTISKID SYSTEM*

Oleh

Mahyudin

0619 3032 2843

Dalam proses pendaratan pesawat, sistem pengereman mempunyai peranan penting untuk mengurangi laju kecepatan dan memastikan keamanan serta keselamatan penumpang. Sistem pengereman yang dilengkapi *antiskid system* menjadi salah satu standarisasi internasional untuk keamanan dalam dunia penerbangan oleh *Federal Aviation Administration* (FAA).

Salah satu komponen penting *antiskid system* yaitu sensor kecepatan roda atau *Wheel Speed Transducer* yang berfungsi untuk mengetahui kecepatan putar roda yang digunakan untuk melakukan pengereman dengan optimal dan memastikan keamanan dan menjaga keselamatan saat pendaratan.

Rancang bangun *Wheel Speed Transducer* pada *Antiskid System* ini menggunakan sensor *infrared* sebagai pendeteksi kecepatan *RPM* roda saat mendarat. Alat ini juga dilengkapi dengan sistem pengereman yang dilakukan motor servo dengan memberikan tekanan untuk perlambatan roda. Pada alat ini menggunakan mikrokontroler yang mengatur kerja dari seluruh komponen.

Kata kunci: *Antiskid System*, Mikrokontroler, Sensor *Infrared*, Motor Servo

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF WHEEL SPEED TRANSDUCER ON ANTISKID SYSTEM

By

Mahyudin

0619 3032 2843

In the aircraft landing process, the braking system has an important role to reduce the speed and ensure the safety and security of passengers. The braking system equipped with an antiskid system has become one of the international standards for safety in aviation by the Federal Aviation Administration (FAA).

One of the important components of the antiskid system is the wheel speed sensor or Wheel Speed Transducer which functions to determine the rotational speed of the wheels used to perform optimal braking and ensure safety and maintain safety during landing.

The design of the Wheel Speed Transducer on the Antiskid System uses an infrared sensor to detect the wheel RPM speed when landing. This tool is also equipped with a braking system that is carried out by a servo motor by applying pressure to put the wheels. In this tool using a microcontroller that regulates the work of all components.

Keywords: *Antiskid System, Microcontroller, Infrared Sensor, Servo Motor*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	2
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Wawancara.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landing Gear	5
2.2 <i>Brake System</i>	6
2.2.1 <i>Automatic Brake System</i>	7

2.2.2 Sejarah <i>Antiskid Braking System</i>	8
2.2.3 <i>Antiskid System</i>	8
2.3 <i>Wheel Speed Transducer</i>	9
2.4 <i>Sensor Infrared</i>	10
2.4.1 Modul Sensor IR	11
2.4.2 Cara Kerja Sensor IR.....	12
2.5 Mikrokontroler.....	13
2.5.1 Miktokontroler ATmega 328.....	13
2.5.2 Arduino Nano	16
2.5.3 Konfigurasi Pin Arduino Nano.....	17
2.5.4 Daya	19
2.5.5 Memori	19
2.5.6 Input dan Output.....	19
2.6 Driver Motor DC.....	20
2.6.1 Driver Motor L298N	23
2.7 Aktuator	24
2.7.1 Linear Actuator.....	25
2.8 Motor DC.....	25
2.8.1 Prinsip Kerja Motor DC	26
2.9 Motor Servo	27
2.9.1 Cara Kerja Motor Servo	27
2.9.2 Servo TowerPro MS-SG90S	28
2.10 <i>Relay</i>	29
2.11 <i>Liquid Crystal Display</i>	29
2.12 Modul I2C	31

BAB III RANCANGAN PEMBUATAN ALAT.....	33
3.1 Perancangan Sistem	33
3.2 Blok Diagram.....	33
3.3 Perancangan Alat	35
3.3.1 Perancangan Elektronik.....	35
3.3.2 Perancangan Mekanik	37
3.4 <i>Flowchart</i>	41
3.5 Prinsip Kerja Alat	42
3.6 Rangkaian Keseluruhan	43
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Deskripsi Alat	44
4.2 Tujuan Pengambilan Data.....	44
4.3 Peralatan Yang Digunakan	45
4.4 Metode Pengambilan Data.....	45
4.5 Langkah-langkah Pengambilan Data	45
4.6 Titik Uji Pengukuran	46
4.7 Data Hasil Pengukuran	46
4.7.1 Pengukuran Tegangan Catu Daya	46
4.7.2 Pengukuran Tegangan Sensor <i>Infrared</i> (IR)	47
4.7.3 Pengukuran Tegangan dan Arus Motor Servo	48
4.7.4 Pengukuran Tegangan dan Arus Driver Motor	49
4.7.5 Pengukuran Nilai RPM	49
4.8 Analisa	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57

5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN.....	xv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Landing Gear B737 Classic</i>	5
Gambar 2.2	<i>Drum Brake dan Disc Brake</i>	6
Gambar 2.3	<i>Automatic Brake Control Panel</i>	7
Gambar 2.4	<i>Wheel Speed Transducer (WST)</i>	9
Gambar 2.5	Skema Rangkaian Sensor <i>Infrared</i>	10
Gambar 2.6	Modul Sensor <i>Infrared</i>	12
Gambar 2.7	Cara Kerja Sensor <i>Infrared</i>	12
Gambar 2.8	Mikrokontroler ATmega 328.....	14
Gambar 2.9	Konfigurasi Pin ATmega328.....	16
Gambar 2.10	Bentuk Fisik Arduino Nano.....	16
Gambar 2.11	Pin Arduino Nano	17
Gambar 2.12	Rangkaian Driver Motor 1 Transistor.....	21
Gambar 2.13	<i>H-Bridge</i> 4 Transistor	22
Gambar 2.14	Skema Rangkaian <i>Driver Motor L298N</i>	23
Gambar 2.15	Modul Driver Motor L298N.....	24
Gambar 2.16	Diagram <i>Linear Actuator</i>	25
Gambar 2.17	Simbol dan Bentuk Motor DC	26
Gambar 2.18	Pulsa Kendali Motor Servo.....	27
Gambar 2.19	Servo TowerPro MS-SG90S.....	28
Gambar 2.20	Struktur Sederhana <i>Relay</i>	29
Gambar 2.21	<i>Liquid Crystal Display</i>	30
Gambar 2.22	<i>I2C Module</i>	31
Gambar 3.1	Blok Diagram.....	34
Gambar 3.2	Rangkaian Skematik <i>Power Supply</i>	35
Gambar 3.3	Rangkaian Skematik Sensor <i>Infrared</i>	36
Gambar 3.4	Rangkaian Skematik Motor Servo	36
Gambar 3.5	Rangkaian Skematik Driver Motor.....	37
Gambar 3.6	Desain 3D <i>Box Control Panel</i>	38

Gambar 3.7 <i>Box Control Panel</i> Keseluruhan	38
Gambar 3.8 <i>Box Control Panel</i> Tampak Atas	38
Gambar 3.9 Desain 3D Rancangan Mekanik Tampak Depan.....	39
Gambar 3.10 Desain 3D Rangkaian Mekanik Keseluruhan.....	39
Gambar 3.11 Rangkaian Mekanik Tampak Depan	40
Gambar 3.12 Rangkaian Mekanik Keseluruhan.....	40
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i>	41
Gambar 3.14 Rangkaian Skematik Keseluruhan.....	43
Gambar 4.1 Titik Pengukuran.....	46
Gambar 4.2 Titik Pengukuran <i>Power Supply</i>	47
Gambar 4.3 Titik Pengukuran Sensor <i>Infrared</i>	47
Gambar 4.4 Titik Pengukuran Motor Servo	48
Gambar 4.5 Titik Pengukuran Driver Motor	49
Gambar 4.6 Titik Awal Pengukuran.....	50
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Nilai <i>RPM</i> Sebelum Pengereman	51
Gambar 4.8 Diameter Roda	52
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Nilai <i>RPM</i> Setelah Pengereman	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bagian-bagian Modul Sensor Infrared	11
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Nano	16
Tabel 2.3 Konfigurasi Pin Arduino Nano.....	18
Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Catu Daya	47
Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan Sensor <i>Infrared</i>	48
Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan dan Arus Motor Servo	48
Tabel 4.4 Pengukuran Tegangan dan Arus Driver Motor	49
Tabel 4.5 Pengukuran Nilai <i>RPM</i> Sebelum Pengereman.....	50
Tabel 4.6 Konversi Nilai <i>RPM</i> Menjadi Knot Setelah Pengereman	51
Tabel 4.7 Pengukuran Nilai <i>RPM</i> Setelah Pengereman	54